

# Cambios retinianos periféricos detectados mediante fotografía no midriática de campo ultra amplio en sujetos asintomáticos

## Peripheral retinal changes detected by ultra-widefield non-mydriatic photography in asymptomatic subjects

Dulce Milagros Razo Blanco-Hernández<sup>1</sup>, Selma Alin Somilleda-Ventura<sup>2</sup>,  
María Guadalupe Colas-Calver<sup>3</sup>, Virgilio Lima-Gómez<sup>4</sup>

DOI: 10.19136/hs.a22n1.5005

Artículo Original

• Fecha de recibido: 25 de febrero de 2022 • Fecha de aceptado: 16 de junio de 2022 • Publicado en línea: 16 de diciembre de 2022

Autor de Correspondencia

Virgilio Lima-Gómez. Dirección postal Servicio de oftalmología, Hospital Juárez de México  
Av. Instituto Politécnico Nacional 5160, C.P. 06770. Ciudad de México, México  
Correo electrónico: [forscher7@gmail.com](mailto:forscher7@gmail.com)

### Resumen

**Objetivo:** La fotografía de campo ultra amplio no requiere midriasis, evalúa 200° de la retina y es adecuada para detectar cambios desapercibidos, con riesgo de desprendimiento de retina en individuos asintomáticos; se identificó la frecuencia de cambios periféricos retinianos y cambios con riesgo de desprendimiento de retina, en una muestra de sujetos fágicos asintomáticos.

**Materiales y Métodos:** Estudio no experimental, analítico, prospectivo, transversal en sujetos con edades de 40-70 años, de cualquier sexo, sin cirugía intraocular previa o síntomas de desgarros retinianos (fotopsias, eritropsia, escotoma periférico). Se obtuvieron imágenes de campo ultra amplio de retina (sin midriasis) con el equipo Optos y se identificó la proporción e intervalos de confianza (I.C.) del 95% de la muestra que tuvo cambios en la retina periférica y cambios con riesgo de desprendimiento de retina (agujeros retinianos, desprendimiento de retina subclínico). Se comparó esta proporción entre sexos y grupos de edad ( $\chi^2$ ).

**Resultados:** 1204 ojos de 602 sujetos (promedio de edad 52,92 desviación estándar D.E.  $\pm$  7,83 años), 74,41% de los sujetos fueron del sexo femenino. El 16,61% de la muestra presentó cambios periféricos retinianos (I.C. 95% 13,64-19,58), el 1% de la muestra tuvo cambios con riesgo de desprendimiento de retina. Los cambios periféricos fueron más frecuentes en el grupo de edad de 50-59 años y en mujeres. La miopía superior a -6,00 dioptrías fue infrecuente en ojos con riesgo de desprendimiento de retina.

**Conclusiones:** La fotografía de campo ultra amplio ayuda a demostrar, sin necesidad de dilatar la pupila, que existe una prevalencia baja de cambios retinianos periféricos y cambios con riesgo de desprendimiento de retina en sujetos fágicos asintomáticos.

**Palabras clave:** Fotografía; Retina; Diagnóstico por imagen

### Abstract

**Objective:** Ultra wide field photography requires no mydriasis, evaluates 200° of the retina and is adequate to detect overlooked retinal changes, with a risk of retinal detachment in asymptomatic subjects; we identified the frequency of peripheral retinal changes and changes with risk of retinal detachment, in a sample of asymptomatic phakic subjects.

**Materials and methods:** Non-experimental, analytical, prospective, cross-sectional study in subjects aged 40-70 years, of any gender, without previous intraocular surgery or symptoms of retinal tears (photopsia, eritropsia, peripheral scotoma). We obtained ultra wide field retinal photographs (without mydriasis) with the Optos device and identified the proportion and 95% confidence intervals (C.I.) of the sample that had peripheral retinal changes and changes with risk of retinal detachment (retinal holes, subclinical retinal detachments). This proportion was compared between genders and age groups ( $\chi^2$ ).

**Results:** 1204 eyes of 602 subjects (mean age 59,92 standard deviation  $\pm$  7,83 years), 74,41% of the subjects were female. 16,61% of the sample had peripheral retinal changes (95% C.I. 13,64-19,58), 1% of the sample has changes with risk of retinal detachment. Peripheral retinal changes were more frequent in the 50-59 years age group and in women. Myopia over -6.00 diopters was infrequent in eyes with risk of retinal detachment.

**Conclusions:** Ultra wide field photography helped to prove, without the need of mydriasis, that there is a low prevalence of peripheral retinal changes and changes with risk of retinal detachment, in phakic asymptomatic subjects.

**Key words:** Photography, Retina, Diagnostic imaging

<sup>1</sup> Doctor en Investigación en Medicina. Investigador. División de Investigación, Hospital Juárez de México, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> Doctor en Investigación en Medicina. Investigador. Centro de Investigación Biomédica, Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz I.A.P. Ciudad de México, México.

<sup>3</sup> Especialista en Retina. Servicio de Oftalmología, Hospital Juárez de México, Ciudad de México, México.

<sup>4</sup> Doctor en Investigación en Medicina. Especialista en Retina. Servicio de Oftalmología, Hospital Juárez de México, Ciudad de México, México.

## Introducción

El desprendimiento regmatógeno de retina es una enfermedad potencialmente cegadora, en la que el vítreo líquido pasa a través de una rotura retiniana y separa la retina neural del epitelio pigmentario retiniano. Una alta proporción de los cambios retinianos periféricos que causan el desprendimiento de retina se presenta cuando el vítreo posterior se desprende, generalmente como un desgarro retiniano sintomático; otros cambios periféricos que lentamente acumulan líquido subretiniano y progresan a un desprendimiento, pueden aparecer en sujetos asintomáticos. Los cambios con riesgo de desprendimiento de retina aparecen en el 0,4%<sup>1</sup> al 6%<sup>2</sup> de la población; como esta frecuencia aumenta en la miopía alta<sup>3,4,5</sup>, es poco habitual evaluar la periferia retiniana en sujetos asintomáticos sin ese estado refractivo.

Los métodos más comunes para evaluar los cambios retinianos periféricos y su riesgo de desprendimiento de retina son la oftalmoscopia indirecta con depresión escleral y la biomicroscopía con lámpara de hendidura mediante lentes de contacto, ambas con midriasis<sup>6</sup>. Una herramienta que facilita la evaluación de la retina periférica es la fotografía de campo ultra amplio, que no requiere midriasis y se utiliza principalmente para detectar la retinopatía diabética<sup>7</sup>; su campo de visión (200°) es suficiente en el ámbito clínico y para la mayoría de los estudios que abordan los cambios retinianos periféricos<sup>8</sup>. Los equipos de imagen de campo ultra amplio como el Optos son menos sensibles para detectar enfermedades anteriores al ecuador<sup>9</sup>, pero en quienes se han sometido a cirugía de cataratas permiten identificar aquellos cambios periféricos que requieren tratamiento inmediato<sup>10</sup>.

Independientemente de su riesgo para causar desprendimiento de retina, la prevalencia de cambios retinianos periféricos en personas asintomáticas es desconocida en nuestro medio, lo que limita la implementación de medidas preventivas; una barrera para obtener esta información es la necesidad de midriasis para evaluar el fondo del ojo, ya que perjudica la actividad del sujeto durante al menos cuatro horas. La fotografía de campo ultra amplio podría superar esa barrera y encontrar cambios que estén lo suficientemente cerca del ecuador y representen un riesgo de desprendimiento de retina, a pesar de estar limitada para alcanzar alteraciones en la periferia retiniana extrema.

El objetivo de este estudio fue identificar la frecuencia de cambios retinianos periféricos y cambios con riesgo de desprendimiento de retina, en una muestra de sujetos asintomáticos de la Ciudad de México.

## Materiales y métodos

Estudio no experimental, prospectivo, transversal, analítico, en sujetos sin síntomas de desgarros retinianos, de la Ciudad de México y su área metropolitana. Evaluamos a los trabajadores de un hospital general público y a sus familiares del 1 al 30 de septiembre de 2017; el estudio se adhirió a los principios de la Declaración de Helsinki y recibió la autorización del Comité de Investigación del hospital donde se desarrolló (HJM 0306/17-I).

Estimamos una muestra de 430 sujetos para una frecuencia mínima esperada de cambios retinianos periféricos en uno o ambos ojos del 0,2%, con un nivel alfa del 5% y un nivel beta del 20%. El muestreo fue no aleatorizado y secuencial, y evaluó a ambos ojos de todos los sujetos que cumplieron con los criterios de selección.

Se incluyeron sujetos de 40 a 70 años, de cualquier sexo, sin síntomas de desgarros de retina (fotopsias, eritropsias, escotoma periférico) y que aceptaron participar en el estudio mediante consentimiento informado por escrito. No se incluyeron pacientes con enfermedad o cirugía intraocular previa, opacidades del cristalino que impidieran la evaluación de la retina o mala fijación visual; se eliminaron los sujetos con imágenes de baja calidad y los que retiraron su consentimiento informado.

Un investigador midió la refracción en ambos ojos de todos los sujetos utilizando un autorefractor; otro obtuvo las fotografías digitales del fondo de ojo en color utilizando el sistema Optomap Ultra-Widefield® a través de las pupilas sin dilatar. El procedimiento para obtener las imágenes fue el siguiente: los sujetos miraron a través de una abertura en el instrumento con un ojo y ajustaron la posición de sus ojos para ver un patrón de fijación central verde. Cuando el sujeto alcanzó la posición anteroposterior correcta, el investigador verificó la alineación, instruyó al paciente a seguir mirando el objetivo de fijación y obtuvo la fotografía; el examinador podía ver inmediatamente las imágenes y repetir la fotografía cuando fuera necesario. Cuando los hallazgos de la retina estaban en el límite superior o inferior de la imagen, se realizaba una redirección ocular para obtener imágenes mirando hacia arriba o hacia abajo y alcanzar el mayor campo de visión. Todas las fotos fueron revisadas utilizando el software Optos para evaluar la retina. Dos investigadores, especialistas en retina, calificaron todos los hallazgos retinianos y reevaluaron a los sujetos utilizando oftalmoscopia indirecta bajo midriasis cuando era necesaria una exploración detallada.

La variable primaria de resultado fue la presencia de cualquier cambio retiniano periférico; la definición de retina periférica fue el área del fondo del ojo anterior a las

venas vorticosas. Una variable secundaria fue la presencia de cambios con riesgo de desprendimiento de retina, que incluyeron desgarros de retina y desprendimiento de retina subclínico; la definición de desprendimiento de retina subclínico fue la presencia de líquido subretiniano que se extiende más de un diámetro de disco desde el defecto retiniano, ubicado no más de dos diámetros de disco detrás del ecuador del ojo. La edad y el sexo se consideraron variables basales.

Las personas con riesgo de desprendimiento de retina (desgarros de retina, desprendimiento de retina subclínico) fueron derivadas a la clínica de Retina del hospital para su tratamiento; los sujetos sin cambios periféricos recibieron un informe de su evaluación.

**Análisis estadístico**

Se identificó la proporción y los intervalos de confianza (I.C.) del 95% de los cambios periféricos y de los cambios con riesgo de desprendimiento de retina en la muestra, por sujeto evaluado. La frecuencia de los cambios retinianos periféricos se comparó entre sexos y grupos de edad (40-49 años, 50-59 años y 60-70 años) mediante una prueba de  $\chi^2$ ; definimos un valor de  $p < 0,05$  como diferencia estadística.

Los datos se almacenaron y analizaron utilizando el software SPSS para Windows.

**Resultados**

Se evaluaron 1204 ojos de 602 sujetos (promedio de edad  $52,92 \pm 7,83$  años), 154 eran del sexo masculino; la edad fue de 40-49 años en 237 sujetos (39,7%), de los cuales 64 pertenecían al sexo masculino y 173 al femenino; 50 a 59 en 223 (37,04%), 47 del sexo masculino y 176 del sexo femenino y 60 o más en 142 (23,59%), 43 del sexo masculino y 448 del sexo femenino. Catorce sujetos tenían miopía superior a -6,00 dioptrías (2,33%, I.C. 95% 1,12-3,53), el error refractivo medio fue de  $-0,33 \pm 2,5$  dioptrías. Quinientos treinta y cuatro sujetos tenían la agudeza visual mejor corregida  $< 20/40$  (88,8%, 95% C.I. 86,9-90,4).

Hubo cambios retinianos periféricos en 100 sujetos (16,61%, 95% C.I. 13,64-19,58, tabla 1), el blanco sin presión (figura 1) existió en el 59% de ellos; los desgarros retinianos y el desprendimiento de retina subclínico, que necesitaron tratamiento para prevenir un desprendimiento de retina, representaron el 7% de los cambios periféricos.

La Tabla 2 muestra la frecuencia de los cambios retinianos periféricos por grupo de edad. No hubo diferencias entre los sujetos de 40-49 años (14,35%, I.C. 95% 9,88-18,81) y los de 50-59 años (18,83%, I.C. 95% 13,7-23,97,  $p = 0,7$ ).

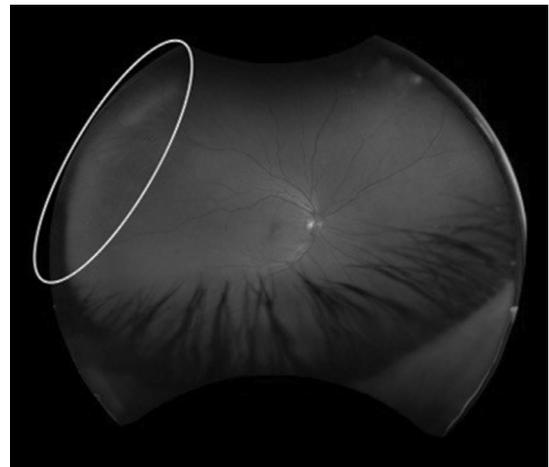
La proporción fue mayor en sujetos de 50 a 59 años que en personas de 60 años o más (10,56%, I.C. 95% 5,51-15,62).

**Tabla 1.** Hallazgos retinianos periféricos en la muestra

Hallazgo retiniano	Número de sujetos (n)	Porcentaje (%)	Intervalos de confianza del 95%
Blanco sin presión	59	9,8	7,43 a 12,18
Degeneración microquística	15	2,49	1,25 a 3,74
Degeneración en encaje	13	2,16	1,00 a 3,32
Desgarros retinianos	4	0,66	0,02 a 1,31
Degeneración en empedrado	3	0,5	De 0 a 1,06
Desprendimiento de retina subclínico	3	0,5	De 0 a 1,06
Hipertrofia congénita del epitelio pigmentario de la retina	2	0,33	De 0 a 0,79
Degeneración pigmentaria reticular	1	0,17	De 0 a 0,49
Ninguno	502	83,39	80,42 a 86,36
TOTAL	602	100	

Fuente: datos propios

**Figura 1.** Blanco sin presión



Fuente: datos propios

**Tabla 2.** Distribución de los hallazgos retinianos periféricos por grupo de edad

Grupo de edad	Con hallazgos retinianos	Sin hallazgos retinianos	p* (vs. $\geq 60$ )	R.M. (vs. $\geq 60$ )	I.C. 95% (vs. $\geq 60$ )
40-49 (n= 237)	38	199	0,13	-	-
50-59 (n=223)	47	176	0,009	2,26	1,21 a 4,22
$\geq 60$ (n= 142)	15	127	-	-	-
TOTAL	100	502			

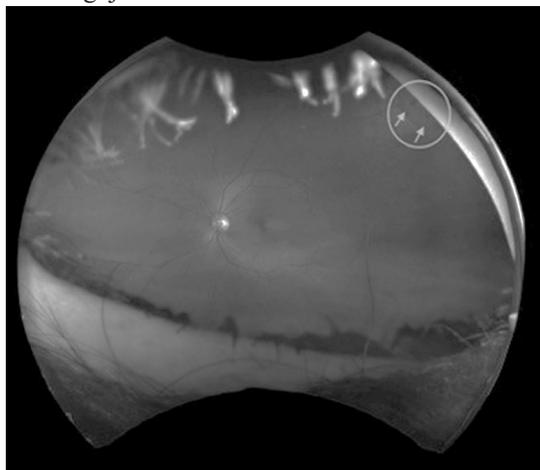
\*Prueba  $\chi^2$ , R.M.: razón de momios, I.C.: intervalos de confianza

Fuente: datos propios



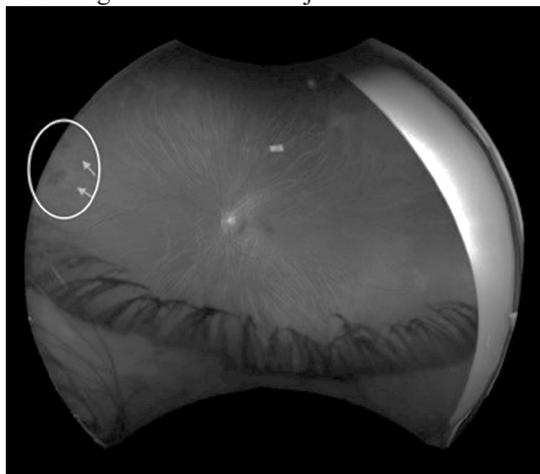
Entre los cambios retinianos periféricos encontrados hubo degeneración microquística, degeneración en empedrado, hipertrofia congénita del epitelio pigmentario retiniano, agujeros retinianos (figura 2) y degeneración en encaje (figura 3); los tres primeros junto con el blanco sin presión tienen un bajo riesgo de causar desprendimiento de retina y no requieren tratamiento. Los agujeros redondos de la retina en pacientes sin cirugía previa de cataratas generalmente no requieren tratamiento, pero la degeneración en encaje requiere un seguimiento por parte de un oftalmólogo.

**Figura 2.** Agujeros en la retina



Fuente: datos propios

**Figura 3.** Degeneración en encaje



Fuente: datos propios

Los cambios retinianos periféricos fueron más frecuentes en las mujeres (18,9 vs. 9,7%), aunque la diferencia no fue clínicamente significativa. La proporción de cambios periféricos no varió por la presencia de miopía mayor a -6,00 dioptrías (tabla 3); ninguno de los ojos con riesgo de desprendimiento de retina tenía miopía superior a -6,00 dioptrías.

**Tabla 3.** Distribución de los hallazgos retinianos periféricos por sexo, y en ojos con o sin miopía > -6,00 dioptrías.

Variable	Con cambios en la retina periférica (n=100)	Sin hallazgos retinianos periféricos (n=502)	p*	R.M. (I.C. 95%)
Género femenino	85 (85%)	363 (72,31%)	0,007	2,16 (1,21 a 3,89)
Miopía > -6,00 dioptrías	3 (3%)	11 (2,2%)	1,0	-

R.M.: razón de momios

I.C.: Intervalos de confianza

\* Prueba  $\chi^2$

Fuente: datos propios

## Discusión

La fotografía no midriática de campo ultra amplio detectó cambios retinianos periféricos en el 16% de la muestra; el 1% de los sujetos requirió tratamiento para prevenir el desprendimiento de retina. El estudio no fue diseñado como una prueba diagnóstica, lo que habría requerido evaluar a todos los sujetos bajo midriasis para encontrar cambios retinianos en la periferia extrema; en cambio, se quiso identificar la proporción de sujetos ambulatorios, sin síntomas de un desgarro de retina, que tenían un riesgo de desprendimiento de retina causado por un cambio, que se localizara lo suficientemente posterior como para ser detectado por fotografías de campo ultra amplio.

Cuando aparecen síntomas de un desgarro retiniano, el oftalmólogo debe utilizar todas las maniobras de exploración para descartarlo, incluyendo midriasis y depresión escleral; los desgarros retinianos asintomáticos generalmente no requieren tratamiento, a menos que tengan un desprendimiento de retina subclínico, se presenten en una zona de degeneración en encaje, o en casos con miopía alta, afaquia, pseudofaquia o desprendimiento de retina en el ojo contralateral. Todos los sujetos en el estudio eran fáquicos (sin cirugía de cataratas) y no tenían antecedentes de desprendimiento de retina, lo que reduciría la necesidad de tratar los desgarros retinianos asintomáticos a los asociados con degeneración en encaje, miopía alta o desprendimiento de retina subclínico; las fotografías de campo ultra ancho podrían encontrarlos todos.

La miopía superior a -6,00 dioptrías, que causa más cambios retinianos periféricos<sup>11,12</sup>, fue poco frecuente en la muestra (2,33%); el 21% de los sujetos con ese estado refractivo tuvieron cambios periféricos y ninguno de ellos tuvo un desgarro. La proporción de cambios periféricos fue menor que la que Varner encontró mediante la evaluación del fondo de ojo bajo dilatación<sup>1</sup>, también en sujetos asintomáticos; el 30% de los casos que evaluó retrospectivamente (n=592) tuvieron hallazgos retinianos periféricos “notables”, pero

solo cuatro progresaron a desprendimiento de retina. Ese estudio incluyó sujetos con diálisis retiniana, que son difíciles de detectar con fotografías de campo ultra si no tienen líquido subretiniano, y otros cambios pigmentarios que podrían transformarse en un melanoma corioideo, que no buscamos ni encontramos; estas diferencias podrían explicar la menor frecuencia general de cambios periféricos en nuestro estudio, pero no tuvieron ningún efecto sobre la proporción de sujetos que necesitaron tratamiento.

La degeneración en encaje (2,16%) fue tan frecuente como en los estudios de Schwartz (2,6%)<sup>13</sup> y Khandadia (3%)<sup>14</sup>, e inferior a la que McKenzie encontró utilizando el Optomap (13,2%)<sup>9</sup>; sin embargo, este último estudio evaluó a pacientes que ya tenían un diagnóstico de patología retiniana periférica.

Los agujeros retinianos fueron menos frecuentes que en los estudios que utilizaron el Optomap (8,7-25,8%)<sup>9,14,15</sup>, y la degeneración en empedrado fue tan común (0,5%) como en el estudio de Schwartz (2,6%)<sup>13</sup>, y menos frecuente que en el estudio de Dolmapally (9,9%)<sup>16</sup>; la hipertrofia congénita del epitelio pigmentario de la retina fue tan común como se informó<sup>9,17</sup>. Es notable que, aunque algunos de los cambios periféricos fueron menos frecuentes, la proporción de sujetos que necesitaron tratamiento (0,5%) no difirió de la encontrada por Kusumi (0,3%), utilizando el Optomap en una muestra de tamaño similar (2/580)<sup>18</sup>.

Encontramos dos diferencias estadísticas que no alcanzaron significación clínica: los cambios periféricos fueron más frecuentes en sujetos de 50-59 años que en sujetos de 60 años o más; esto podría ser causado por una adhesión más fuerte en la base vítrea antes de los 60 años, lo que induciría blanco sin presión, el hallazgo más común en la muestra. No tenemos explicación para la mayor frecuencia de cambios retinianos periféricos en las mujeres; ambas diferencias tuvieron intervalos de confianza consistentes para sus razones de momios, por lo que deben ser reevaluadas en grupos equilibrados por edad y sexo.

Una limitación potencial del estudio fue no considerar como variable la presencia del desprendimiento de vítreo posterior, que podría haber aumentado la frecuencia de cambios periféricos con riesgo de desprendimiento de retina<sup>19</sup>; la proporción de todos los cambios retinianos periféricos en la muestra fue similar a la reportada en sujetos asintomáticos con desprendimiento vítreo posterior (12 a 15%)<sup>2</sup>. Otra limitación fue que no evaluamos la ora serrata, donde aparecen mechones o diálisis; se desconoce la frecuencia de esos cambios en nuestro medio, pero considerando la baja prevalencia de degeneración en encaje, la probabilidad de que existieran en los sujetos evaluados es mínima, incluso con el tamaño muestral utilizado. Una limitación adicional

es que la fotografía de campo ultra amplio requiere una apertura palpebral amplia, que en ocasiones es difícil de obtener.

La fotografía de campo ultra amplio permitió evaluar sujetos que no habrían buscado atención oftálmica, especialmente bajo dilatación de la pupila; una proporción de ellos tenía agudeza visual <20/40 pero no presentaban quejas visuales. El uso de esta herramienta de imagen podría mejorar la detección de otras enfermedades del segmento posterior en la población abierta, que carece de una evaluación periódica del fondo de ojo a menos que las personas padezcan diabetes mellitus o presenten pérdida visual aguda.

Somos conscientes de que las fotografías de campo ultra amplio no pueden detectar todos los cambios retinianos periféricos; la revisión más reciente afirma que puede alcanzar el 82,5% de la superficie de la retina; nuestra experiencia en este estudio fue que la periferia temporal y nasal eran más accesibles que la retina superior e inferior, que generalmente requería dirección ocular para descartar cambios periféricos. En consecuencia, la frecuencia de los cambios periféricos en este estudio podría subestimar la prevalencia real en nuestra población, aunque la de los cambios que requieren tratamiento podría estar más cerca de la cifra real, porque la fotografía de campo ultra amplio permite la detección de cambios ecuatoriales en todos los sectores de la retina.

Aunque los dispositivos de fotografía de campo ultra amplio no son habituales en los hospitales públicos de nuestro país, están disponibles en consultorios privados y recientemente se han ofrecido en ópticas comerciales; la disponibilidad de estos recursos podría ayudar a definir medidas preventivas, especialmente en personas de 50 a 59 años. Si bien la fotografía de campo ultra amplio no es actualmente una tecnología novedosa, su uso podría optimizarse para ampliar la cobertura preventiva en enfermedades que causan una pérdida visual irreversible, como el desprendimiento de la retina.

## Conclusión

La fotografía no midriática de campo ultra amplio identificó una baja prevalencia de cambios retinianos periféricos que podrían causar desprendimiento de retina, en sujetos fáquicos sin síntomas de un desgarro retiniano.

## Contribución de los autores

Conceptualización y diseño: V.L.G., S.A.S.V., M.G.C.C., D.M.R.B.H.; Recolección de la información: S.A.S.V., D.M.R.B.H.; Análisis de las imágenes: V.L.G., M.G.C.C.; Análisis estadístico: V.L.G., S.A.S.V., D.M.R.B.H.; Preparación del manuscrito: V.L.G., S.A.S.V., M.G.C.C.,

D.M.R.B.H.; Revisión del manuscrito: V.L.G., S.A.S.V., M.G.C.C., D.M.R.B.H.; Financiamiento: V.L.G., S.A.S.V., M.G.C.C., D.M.R.B.H.

## Conflicto de intereses

Los autores confirman que no tienen conflicto de intereses para el desarrollo y divulgación del estudio.

## Agradecimiento

A la compañía Dewimed, S.A., por el apoyo irrestricto al uso del equipo California Optos en este estudio.

## Referencia

- Varner P. How frequently should asymptomatic patients be dilated? *J Optom.* 2014; 7: 57-61. doi:10.1016/j.optom.2018.10.001.
- Academia Americana de Oftalmología. Curso de Ciencias Básicas y Clínicas. Sección 12. Retina y Vítreo. San Francisco, Academia Americana de Oftalmología; 2012.
- Suzuki CR, Farah ME. Retinal peripheral changes after laser in situ keratomileusis in patients with high myopia. *Can J Ophthalmol.* 2004; 39: 69-73. doi: 10.1016/s0008-4182(04)80055-3.
- Lam DSC, Fan DSP, Chan WM, Tam BSM, Kwok AKH, Leung ATS, Parsons H. Prevalence and characteristics of peripheral retinal degeneration in Chinese adults with high myopia: a cross-sectional prevalence survey. *Optom Vis Sci.* 2005; 82: 235-238. doi: 10.1097/01.opx.0000159359.49457.b4.
- Cheng SC, Yap MK, Goldschmidt E, Swann PG, NG LH, Lam CS. Use of the Optomap with lid retraction and its sensitivity and specificity. *Clin Exp Optom.* 2008; 91: 373-378. doi:10.1111/j.1444-0938.2007.00231.x.
- Natkunarahaj M, Goldsmith C, Goble R. Diagnostic efficacy of noncontact slitlamp examination in the identification of retinal tears. *Eye* 2003; 17: 607-609. doi: 10.1038/sj.eye.6700456.
- Nagiel A, Lalane RA, Sadda SR, Schwartz SD. Ultra-widefield fundus imaging: a review of clinical applications and future trends. *Retina.* 2016; 36: 660-678. doi:10.1097/IAE.0000000000000937
- Oishi A, Hidaka J, Yoshimura N. Quantification of the image obtained with a wide-field scanning ophthalmoscope. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2014; 55: 2424-2431. doi: 10.1167/iovs.13-13738.
- Mackenzie PJ, Rusell M, Ma PE, Isbister CM, Maberley DAL. Sensitivity and specificity of the optos optomap for detecting peripheral retinal lesion. *Retina.* 2007; 27: 1119-1124. doi: 10.1097/IAE.0b013e3180592b5c
- Peng J, Zhang Q, Jin HY, Lu WY, Zhao PQ. Ultra wide-field imaging system and traditional examination for screening fundus changes after cataract surgery. *Int J Ophthalmol.* 2016; 9:1299-1303. doi: 10.18240/ijo.2016.09.11
- Brasil OF, Brasil MV, Japiassú RM, Biancardi AL, Souza DD, Oliveira RC, Moraes HV. Avaliação das alterações fundoscópicas na miopia degenerativa. *Arq Bras Oftalmol.* 2006; 69: 203-206. doi: 10.1590/s0004-27492006000200013
- Lee DY, Kim SS, Kim M, Koh HJ. Identifiable peripheral retinal lesions using ultra-widefield scanning laser ophthalmoscope and its usefulness in myopic patients. *J Korean Ophthalmol Soc.* 2014; 55: 1814-1820. doi: https://doi.org/10.3341/jkos.2014.55.12.1814
- Schwartz S, González CL, Bhandari R, Oliver SN, Mandava N, Quiroz-Mercado H. Ophthalmic Surg Laser Imaging Retina. 2015; 46: 50-55. doi:10.3928/23258160-20150101-08
- Khandhadia S, Madhusudhana KC, Kostakou A, Forrester JV, Newsom, RSB. Use of Optomap for retinal screening within an eye casualty setting. *Br J Ophthalmol.* 2009; 93: 52-55. doi: 10.1136/bjo.2008.148072
- Bonnay G, Nguyen F, Meunier I, Ducasse A, Hamel C, Arndt C. Dépistage du décollement de rétine par l'utilisation d'une imagerie panrétinienne. *J Fr Ophthalmol.* 2011; 34: 482-485. doi: https://doi.org/10.1016/j.jfo.2011.02.012
- Writing Committee for the OPTOS PERipheral RetinA (OPERA) study (Ancillary Study of Age-Related Eye Disease Study 2): Domalpally A, Clemons TE, Danis RP, Sadda SR, Cukras CA, Toth CA, Friberg TR, Chew EY. Peripheral retinal changes associated with age-related macular degeneration in the Age-Related Eye Disease Study 2: Age-Related Eye Disease Study 2 report number by the Age-Related Eye Disease Study 2 Optos PERipheral RetinA (OPERA) Study Research Group. *Ophthalmology.* 2017; 124: 479-487. doi:10.1016/j.ophtha.2016.12.004

17. Coleman P, Barnard NAS. Congenital hypertrophy of the retinal pigment epithelium: prevalence and ocular features in the optometric population. *Ophthal Physiol Opt.* 2007; 27: 547-555. doi: 10.1111/j.1475-1313.2007.00513.x
18. Kusumi Y, Sano M, Nakayama M, Koto T, Inoue M, Yamamoto M, Hirakata A. Efficacy of ultra-wide angle fundus imaging without dilated pupils in annual health check-up examination. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi.* 2016; 120: 35-40.
19. Goh YW, Ehrlich R, Stewart J, Polkinghorne P. The incidence of retinal breaks in the presenting and fellow eyes in patients with acute symptomatic posterior vitreous detachment and their associated factors. *Asia Pac J Ophthalmol.* 2015; 4: 5-8. Doi: 10.1097/APO.0000000000000072

